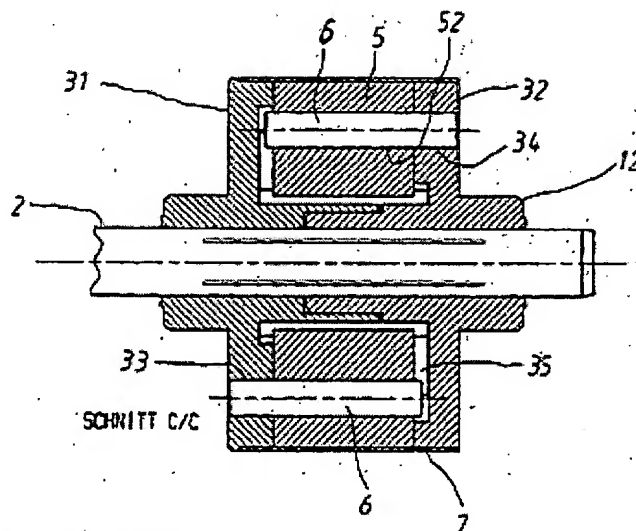


**Permanent magnet rotor with reduced eddy current loss has holding elements in form of bolts joined only to cover plates and ending before cover plates on opposite side from joint**

**Patent number:** DE10100717  
**Publication date:** 2002-07-25  
**Inventor:** RODE PETER (DE)  
**Applicant:** MIELE & CIE (DE)  
**Classification:**  
- international: H02K1/28; H02K17/16  
- european: H02K1/27B2C1B  
**Application number:** DE20011000717 20010110  
**Priority number(s):** DE20011000717 20010110

**Abstract of DE10100717**

The device has magnets arranged about a shaft (2) with intermediate flux conducting pieces (6) of essentially circular segment cross-section held between cover plates (31,32) attached to the shaft and fixed by rod-shaped holding elements in the form of bolts (6) joined only to the cover plates and ending before the cover plates on the opposite side from the joint.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 101 00 717 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
H 02 K 1/28  
H 02 K 17/16

②① Aktenzeichen: 101 00 717.5-32  
②② Anmeldetag: 10. 1. 2001  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 25. 7. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

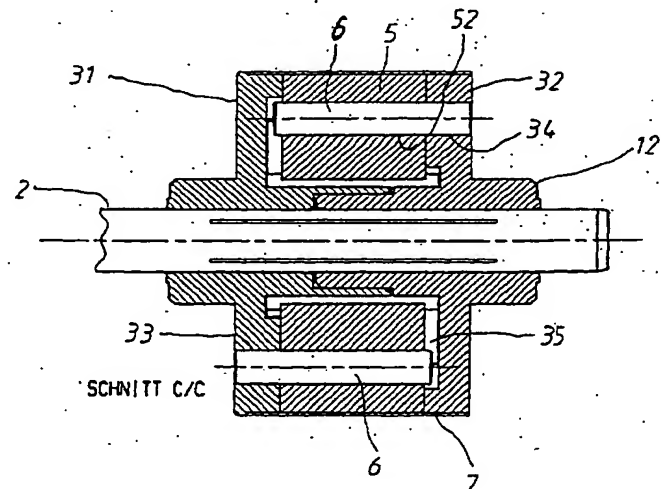
⑦③ Patentinhaber:  
Miele & Cie. GmbH & Co., 33332 Gütersloh, DE

⑦② Erfinder:  
Rode, Peter, Dr., 53881 Euskirchen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 35 17 883 A1

⑤④ Permanentmagnet-Rotor für eine elektrische Maschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Permanentmagnet-Rotor (1) für eine elektrische Maschine, bei dem strahlenförmig um eine Welle (2) angeordnete Magnete (4) und dazwischen angeordnete Flussleitstücke (5) mit im wesentlichen kreissegmentförmigem Querschnitt zwischen zwei mit der Welle (2) verbundenen Deckscheiben (31, 32) gehalten und mittels stangenförmiger Halteelemente (Bolzen 6) fixiert werden, die durch Bohrungen (52) oder Nuten in den Flussleitstücken (5) geführt und mit den Deckplatten (31, 32) verbunden sind. Um einen Motor der eingangs genannten Art auf einfache und preiswerte Weise gegen Wirbelstromverluste zu schützen, wird vorgeschlagen, dass die stangenförmigen Elemente (Bolzen 6) jeweils nur mit einer Deckplatte verbunden sind und auf der dieser Verbindung gegenüberliegenden Seite vor der Deckplatte enden.



DE 101 00 717 C 1

DE 101 00 717 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Permanentmagnet-Rotor für eine elektrische Maschine, bei dem strahlenförmig um eine Welle angeordnete Magnete und dazwischen angeordnete Flussleitstücke mit im wesentlichen kreissegmentförmigem Querschnitt zwischen zwei mit der Welle verbundenen Deckplatten gehalten und mittels stangenförmiger Halteelemente fixiert werden, die durch Bohrungen oder Nuten in den Flussleiststücken geführt und mit den Deckplatten verbunden sind.

[0002] Ein Permanentmagnet-Rotor dieser Bauart ist beispielsweise aus der DE 35 17 883 A1 bekannt. Dabei werden wegen der einfachen Geometrie Ferritmagnete mit rechteckigem Querschnitt strahlenförmig um eine Welle herum angeordnet. Zur Erhöhung des magnetischen Flusses werden zwischen den Magneten Flussleitstücke aus geschichteten Blechsegmenten eingesetzt, die durch Vorsprünge gleichzeitig zur Halterung der Magnete in radialer Richtung dienen. Um einen magnetischen Rückschluss über die Welle zu vermeiden, muss diese aus nichtmagnetischem Material gefertigt sein, was sehr teuer. Alternativ können an der Welle zwei Deckplatten aus magnetisch nichtleitendem Material befestigt werden, zwischen denen Segmente und Magnete koaxial und mit Abstand zur Welle befestigt werden. Da bei hohen Drehzahlen starke Fliehkräfte auf die Segmente und auf die Magnete wirken, erfolgt die Befestigung zwischen den Deckplatten durch Bolzen oder andere stangenförmige Halteelemente, die durch Öffnungen in den Segmenten hindurchgeführt und mit den Deckplatten verbunden sind (bei der DE 35 17 883 A1 werden in Nuten geführte Keile verwendet).

[0003] Der klassische Einsatz eines solchen Permanentmagnet-Rotors mit Flusskonzentration erfolgt in elektrischen Maschinen, die Statoren mit eingezogener Wicklung besitzen. Bei Antrieben, bei denen eine große Drehzahlspannung erforderlich ist, beispielsweise für Waschmaschinen, besteht der Wunsch, anstelle der eingezogenen Wicklung eine Einzelpolwicklung zu verwenden. Hierdurch entsteht folgendes Problem:

In der Einzelpolwicklung wird zusätzlich zur sinusförmigen Speisespannung eine Spannung mit doppelter Frequenz induziert. Bei einer elektrischen Verbindung zwischen den Bolzen und den Deckplatten wirkt der vorbeschriebene Aufbau des Rotors aus Deckplatten und Bolzen wie ein Käfigläufer, in dem Ströme induziert werden. Dies führt zu Oberwellen und Leistungsverlusten. Zur Vermeidung dieses Phänomens könnten elektrisch nichtleitende Bolzen oder Deckplatten oder eine Isolation im Verbindungsbereich zwischen Bolzen und Deckplatten verwendet werden. Werden hierzu Kunststoffplatten, -bolzen oder -buchsen eingesetzt, wird die Festigkeit des Aufbaus geschwächt, was bei großen Drehzahlen zu einem Lockern der Bauteile führt.

[0004] Hieraus würde wiederum eine zusätzliche Geräuschentwicklung entstehen. Isolationsmaterial mit größerer Festigkeit würden den Rotor verteuern.

[0005] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen Motor der eingangs genannten Art auf einfache und preiswerte Weise gegen Wirbelstromverluste zu schützen.

[0006] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Permanentmagnet-Rotor für eine elektrische Maschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0007] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen in einer einfachen Möglichkeit zur Vermeidung von Wirbelstromverlusten ohne die Verwendung von Isolations-elementen. In einer vorteilhaften Ausführungsform ragen

die Bolzen wechselseitig in die Flussleiststücke. Hierdurch wird eine gleichmäßige und symmetrische Belastung der Deckplatten gewährleistet und Unwuchten vermieden. Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn eine magnetisch nichtleitende Hülse den aus Deckplatten, Flussleiststücken und Magneten bestehenden Rotorgrundkörper umgibt. Hierdurch erfolgt zum einen eine mechanische Entlastung der Bolzen, welche sich insbesondere bei hohen Drehzahlen und den damit verbundenen großen Fliehkräften vorteilhaft auswirkt. Zum anderen ist bei Anbringung einer solchen Hülse ein einfaches Vergießen des Rotors möglich, da die Hülse als abdichtender Mantel wirkt. Ein solches Vergießen bewirkt eine zusätzliche mechanische Verfestigung der Rotor-Einzelteile und verhindert deren Lösen unter großer Kraftbeanspruchung.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

[0009] Fig. 1 einen erfindungsgemäß aufgebauten Permanentmagnet-Rotor (1) in perspektivischer Darstellung;

[0010] Fig. 2 einen Querschnitt (B/B) durch den Rotor (1) gemäß Fig. 1;

[0011] Fig. 3 einen Längsschnitt (C/C) durch den Rotor (1);

[0012] Fig. 4 einen Längsschnitt (A/A) durch den Rotor (1);

[0013] Fig. 5 ein Rotorblech in der Draufsicht;

[0014] Fig. 6 die perspektivische Ansicht des Rotorblechpakets.

[0015] Der in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Rotor (1) einer elektrischen Maschine besitzt eine Welle (2) aus magnetischem Stahl. Die Welle (2) trägt zwei im wesentlichen kreisrunde Deckplatten (31, 32) aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise Aluminium oder Aluminiumdruckguss, die zueinander zentriert sind und mit der Welle (2) kraft- und formschlüssig verbunden sind. Zwischen den Deckplatten (31, 32) sind strahlenförmig um die Welle (2) Ferritmagnete (4) mit rechteckigem Querschnitt angeordnet. Diese werden von Flussleiststücken (5) mit kreissegmentförmigem Querschnitt gehalten, die hierzu an den nach innen und außen gerichteten Umfangsseiten Vorsprünge (51) aufweisen, die die Magnete (4) hintergreifen. Die Flussleiststücke (5) sind aus geschichteten Blechen (s. Fig. 5) gefertigt.

[0016] Zu ihrer Befestigung an den Deckplatten (31, 32) sind sie mit Bohrungen (52) versehen, die sich parallel zur Wellenachse erstrecken. Die Deckplatten (31, 32) weisen korrespondierende Bohrungen (33, 34) auf. Der Bohrung (33) in einer Deckplatte (31) liegt ein Sackloch (35) mit erweitertem Durchmesser in der anderen Platte (32) gegenüber, wobei Bohrungen und Sacklöcher in jeder Deckplatte (31, 32) jeweils abwechselnd angeordnet sind. Durch die Bohrung (33) ist ein Bolzen (6) gesteckt, der auf der einen Seite eine Verbindung zwischen der Deckplatte (31) und einem Flussleiststück (5) herstellt und auf der anderen Seite in der Bohrung (52) des Flussleiststücks (5) oder vor der Deckplatte (32) innerhalb des Sacklochs (35) enden, so dass auf dieser Seite eine Verbindung zwischen Deckplatte (32) und Bolzen (6) nicht zustande kommt.

[0017] Zur Vereinfachung der Fertigung sind die Flussleiststücke (5) zunächst durch einen umlaufenden Rand (53) verbunden und werden als einstückige Ausfallteile (Bleche 54, s. Fig. 5) aus der Ständerbohrung (nicht dargestellt) gestanzt. Der Durchmesser der Bleche (54) ist derart bemessen, dass der umlaufende Rand (53) über die Deckplatten hinausragt. Einzelne Bleche (54) werden durch Stanzpakete zu einem in Fig. 6 dargestellten Rotorpaket (11) verbunden. In dieses Rotorpaket (11) werden die Magnete (4)

eingelegt, anschließend erfolgt das Einsetzen der Bolzen (6). Danach werden die Deckplatten (31, 32) auf die Bolzen (6) aufgesetzt und die Welle (2) eingepresst. Der so entstandene Rotorgrundkörper (12) wird bis auf den Durchmesser der Deckplatten (31, 32) abgedreht und so der umlaufende Rand (53) zwischen den Flussleitstücken (5) entfernt. Hierdurch liegen die Magnete (4) frei. Auf den Rotorgrundkörper (12) wird eine magnetisch nichtleitende Hülse (7) aus Edelstahl aufgeschraubt. Die Zwischenräume im Rotorgrundkörper (12) sind mit Gießharz (nicht dargestellt) ausgegossen.

#### Patentansprüche

1. Permanentmagnet-Rotor (1) für eine elektrische Maschine, bei dem strahlenförmig um eine Welle (2) angeordnete Magnete (4) und dazwischen angeordnete Flussleitstücke (5) mit im wesentlichen kreissegmentförmigem Querschnitt zwischen zwei mit der Welle (2) verbundenen Deckplatten (31, 32) gehalten und mittels Bolzen (6) fixiert werden, die durch Bohrungen (52) oder Nuten in den Flussleitstücken (5) geführt und mit den Deckplatten (31, 32) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bolzen (6) jeweils nur mit einer Deckplatte verbunden sind und auf der dieser Verbindung gegenüberliegenden Seite vor der Deckplatte enden.
2. Permanentmagnet-Rotor (1) für eine elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen (6) wechselseitig in die Flussleitstücke ragen.
3. Permanentmagnet-Rotor (1) für eine elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine magnetisch nichtleitende Hülse (7) den aus Deckplatten (31, 32), Flussleitstücken (5) und Magneten (4) bestehenden Rotorgrundkörper (12) umgibt.
4. Permanentmagnet-Rotor (1) für eine elektrische Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum innerhalb der Hülse (7) durch Gießharz versiegelt ist.

---

Hierzu 3 Scite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

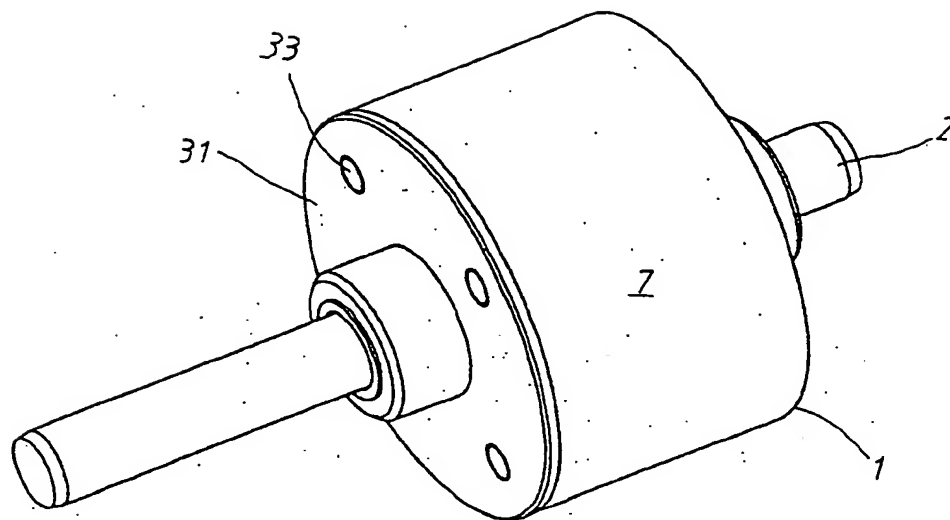


FIG. 1

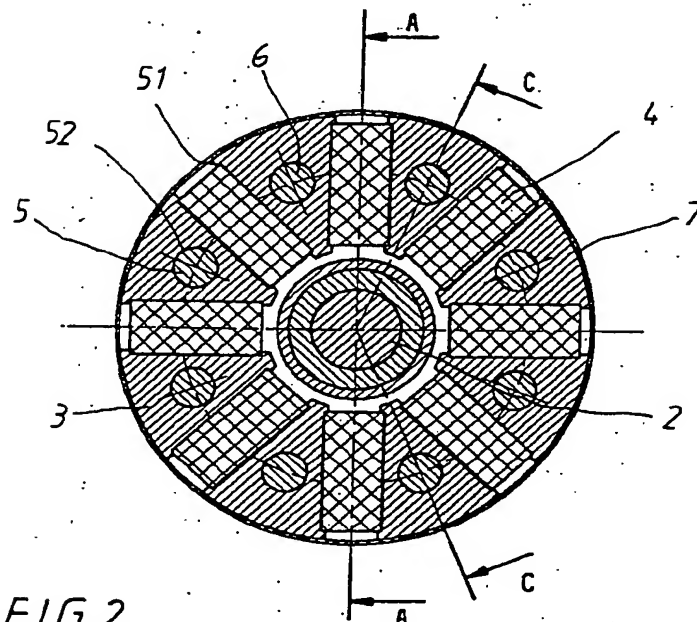


FIG. 2

SCHNITT B/B

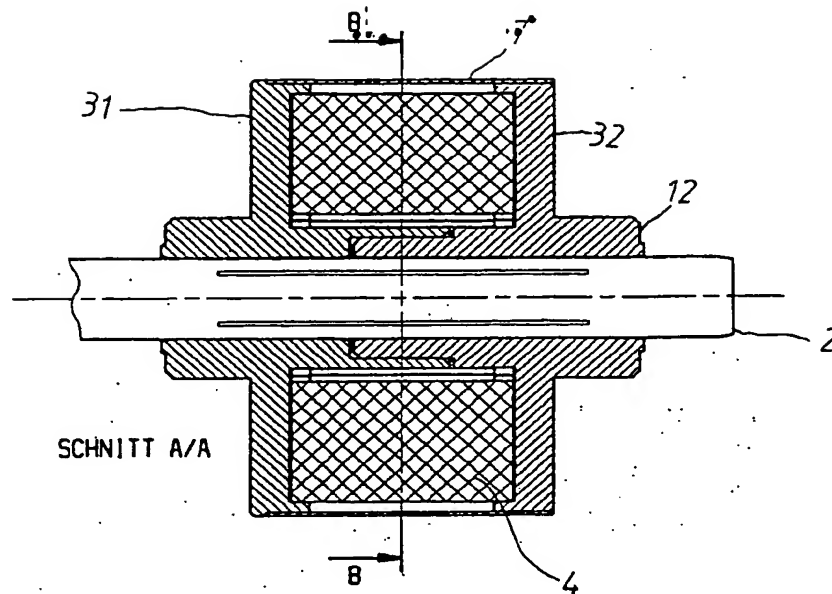


FIG. 3

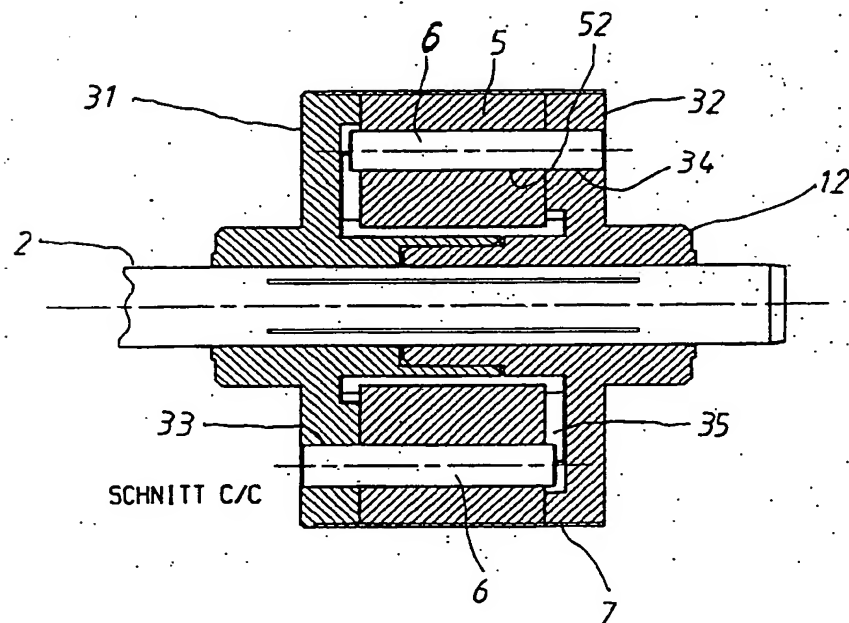


FIG. 4

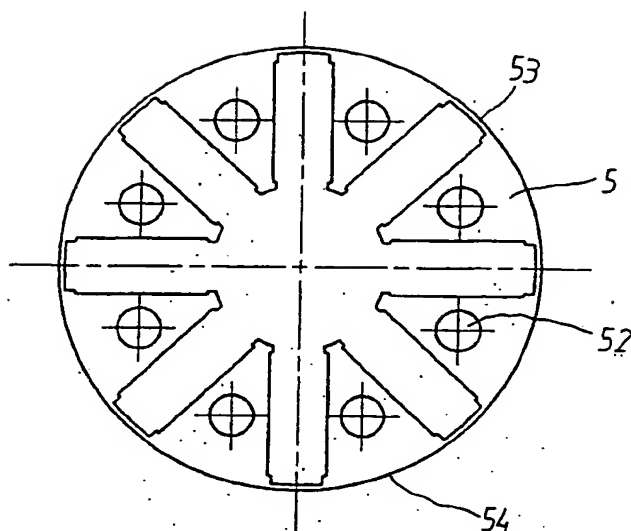


FIG. 5

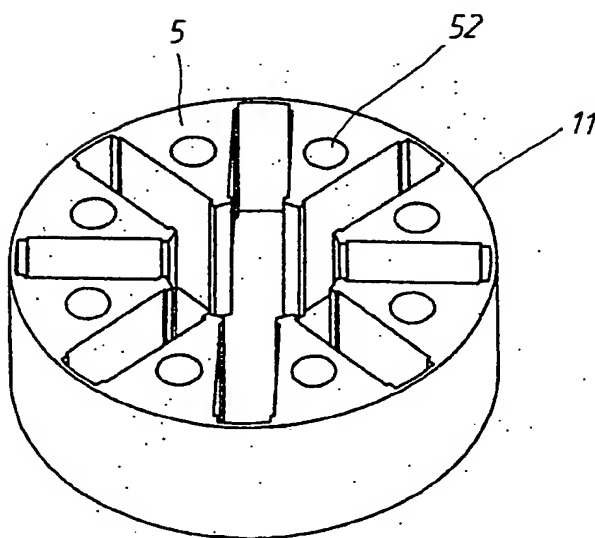


FIG. 6